

P19993.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :S. KARASAWA et al.

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :ELECTRODE PLATE UNIT FOR RECHARGEABLE BATTERY AND  
MANUFACTURING METHOD THEREOF

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

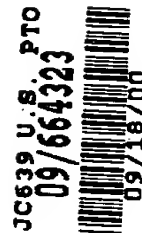
Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 11-267001, filed September 21, 1999. As required by the Statute, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
S. KARASAWA et al.

*Leslie J. Bernstein* Reg. No. 33,329  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

September 18, 2000  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCE39 U.S. PRO  
09/664323



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月21日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第267001号

出 願 人

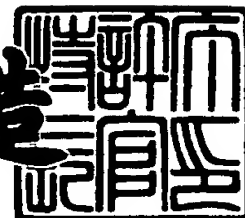
Applicant(s):

松下電器産業株式会社  
トヨタ自動車株式会社

2000年 7月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3056646

【書類名】 特許願

【整理番号】 2206200113

【提出日】 平成11年 9月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 2/26

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
ー株式会社内

【氏名】 唐沢 昭司

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
ー株式会社内

【氏名】 加治屋 弘海

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
ー株式会社内

【氏名】 徳留 義博

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
ー株式会社内

【氏名】 谷口 明宏

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
ー株式会社内

【氏名】 藤岡 徳之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 正木 勝

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080827

【弁理士】

【氏名又は名称】 石原 勝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011958

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【包括委任状番号】 9721760

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成され、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面が全て突出され、これらが集電板に接合されており、集電板の極板の端面との接合面には凸部が形成されていることを特徴とする電池。

【請求項 2】 極板の積層方向に延びる複数の凸部が適当間隔おきに形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の電池。

【請求項 3】 集電板は Ni 板又は Ni メッキ鋼板から成ることを特徴とする請求項 1 記載の電池。

【請求項 4】 少なくとも極板の端面と集電板との接合部にはロウ材が配されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の電池。

【請求項 5】 ロウ材をあらかじめ集電板に塗布し、リフローして配することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の電池。

【請求項 6】 正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着し、かつ極板の集電板に溶着される側縁部に屈曲部を設けた極板群を有することを特徴とする電池。

【請求項 7】 正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面を全て突出させ、これを集電板に接合させた電池であって、極板の突出した端面には切り込みまたは溝が形成されていることを特徴とする電池。

【請求項 8】 正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池であって、各極板の集電板との溶着部近傍部分を無充填のリード部とし、このリード部に各極板の集電板に対する溶着側縁の位置合わせを行う位置合わせ部を設けたことを特徴とする電池。

【請求項 9】 位置合わせ部は、孔または切欠であることを特徴とする請求項 8 記載の電池。

【請求項 10】 位置合わせ部は、一方は円形、他方は長円形の 2箇所 の孔から成ることを特徴とする請求項 9 記載の電池。

【請求項 11】 少なくとも正極板における集電板との溶着部近傍のリード部に補強材を付加したことを特徴とする請求項 1～10 の何れかに記載の電池。

【請求項 12】 正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池の製造方法であって、極板群の一側縁に集電板を圧接させ、集電板の極板群との圧接面とは反対側の面に極板群の積層方向に沿うライン状に複数ライン非接触型熱源にて熱を加えることを特徴とする電池の製造方法。

【請求項 13】 正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面を全て突出させ、これを集電板に接合する電池の製造方法であって、あらかじめ集電板の極板群との接合部にはロウ材を配することを特徴とする電池の製造方法。

【請求項 14】 ロウ材は、電解または無電解メッキにて集電板に配されることを特徴とする請求項 13 記載の電池の製造方法。

【請求項 15】 ロウ材は、シート状のロウ材を溶接することにより集電板に配されることを特徴とする請求項 13 記載の電池の製造方法。

【請求項 16】 集電板の極板との当接面にロウ材を極板群の積層方向に沿うライン状に複数ライン添付し、ロウ材の添付ライン上に熱を加えることを特徴とする請求項 12～15 のいずれかに記載の電池の製造方法。

【請求項 17】 正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池の製造方法であって、集電板の極板との当接面にロウ材を添付し、極板群の一側縁に集電板を圧接させ、集電板の極板群との圧接面とは反対側の面に非接触型熱源にて熱を加えることを特徴とする電池の製造方法。

【請求項 18】 極板群を位置合わせ手段に向けて加圧して極板群の一側縁を揃えた後、その極板群の一側縁上に集電板を配置し、集電板を極板群の一側縁に向けて加圧した状態で熱を加えることを特徴とする請求項 12～17 の何れかに記載の電池の製造方法。

【請求項 1 9】 真空中で電子ビームを照射して熱を加えることを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 8 の何れかに記載の電池の製造方法。

【請求項 2 0】 極板群と集電板を組み合わせた状態で熱を加える前に脱磁することを特徴とする請求項 1 9 記載の電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電池には一次電池と二次電池があり、それぞれ種々の構成のものがあるが、例えば所要の電力容量が得られるように複数の単電池を接続して一体的に連結して成る従来の集合型二次電池として図 1 7 のようなものが知られている。この集合型二次電池は、図 1 8 に示すような密閉型アルカリ二次電池からなる複数個の単電池 4 1 (4 1 a ～ 4 1 j) を、その電槽 4 2 の幅の広い長側面同士を互いに対向させて重ねるように配置し、両端の単電池 4 1 a、4 1 j の電槽 4 2 の外側にエンドプレート 5 2 を当接させ、両エンドプレート 5 2、5 2 間を拘束バンド 5 3 にて結束することにより一体的に連結して構成されている。

【0 0 0 3】

単電池 4 1 は、正極板と負極板をセパレータを介して積層してなる発電要素である極板群 4 7 を電解液と共に電槽 4 2 内に収容し、各電槽 4 2 の開口部を安全弁 4 5 を設けた蓋 4 6 で閉じ、極板群 4 7 を構成する各正極板の一侧部上端から上方にリード 4 9 を引き出してその上部に正極端子 4 3 を接続し、また同様に各負極板の他側部上端から上方にリード 4 9 を引き出してその上部に負極端子 4 4 を接続し、これら正極端子 4 3 及び負極端子 4 4 を蓋 4 6 に取付けて構成されている。

【0 0 0 4】

そして、連結されて隣り合う単電池 4 1 間の正極端子 4 3 と負極端子 4 4 とが接続板 5 1 にて接続されて各単電池 4 1 が直列接続されている。また、各電槽 4

2 間が連結されるとき、電槽 4 2 の長側面に上下方向に突設されたリブ 4 8 が隣接間で突き合わされ、各リブ 4 8、4 8 間の長側面間の空間にて電槽 4 2 の上下方向に貫通する冷媒流路が形成され、冷媒通路に送風して各単電池 4 1 a ~ 4 1 j を冷却するように構成されている。

## 【 0 0 0 5 】

上記極板群 4 7 のリード部 4 9 は溶接にて一体化されているが、その溶接に際しては、例えば特開平 7 - 2 2 0 7 1 5 号公報に開示されているように、抵抗溶接では溶接箇所の酸化被膜や異物によってスパークが発生して溶接不良を生じたりして均一な溶接が保証できないという問題があるため、レーザー溶接が好適に用いられ、特にレーザービームを貫通させてリード部に貫通孔を形成し、この貫通孔が熔融金属により塞がりながら再凝固することにより溶接一体化する方法が好適に適用される。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来 of 集合型二次電池の単電池 4 1 の構成では、極板の上端一側部にリード 4 9 を引き出して極端子 4 3、4 4 を接続しているので、極板の全面からリード 4 9 の集電部までの平均距離が長いために電池内抵抗が大きくなり、また電極活物質利用率も低いために出力も低くなるという問題があった。

## 【 0 0 0 7 】

そこで、極板群の一側端全面に対向して接するように集電板を配置し、各極板の側端縁と集電板を一体的に溶接した極板ユニットを有する二次電池が考えられたが、この集電板と各極板の側端とを一体接続するのに単純なシーム溶接を適用した場合には不十分な接合状態しか得られず、電池出力が不足したり、溶接強度が不足するという問題があり、またレーザー溶接でも極板に悪影響を与えることなく確実に接合するのは極めて困難であるという問題があり、極板群の側端と集電板を適正に接合する方法の確立が要請されている。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、極板群の一側縁と集電板を確実に接合した電池の極板ユニット及びその製造方法を提供することを目的としている。



## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の電池は、正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成され、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面が全て突出され、これらが集電板に接合されており、集電板の極板の端面との接合面には凸部が形成されているものであり、集電板と極板の端面が凸部によって確実に接合され、集電板と極板群が適正に接合された電池を得ることができる。

## 【 0 0 1 0 】

好適には、極板の積層方向に延びる複数の凸部が適当間隔おきに形成されることにより、各極板がより確実に集電板に接合され、また集電板がNi板又はNiメッキ鋼板から成ることにより、Ni極板と適切に接合できてニッケル—アルカリ二次電池が得られる。

## 【 0 0 1 1 】

また、少なくとも極板の端面と集電板との接合部にろう材が配されていると、ろう材は比較的低い温度で溶融するため、極板に熱影響をあまり与えずにろう材を介して集電板と極板とを確実に接合することができる。

## 【 0 0 1 2 】

また、ろう材をあらかじめ集電板に塗布し、リフローして配することが好適である。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明の電池は、正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着し、かつ極板の集電板に溶着される側縁部に屈曲部を設けたものであり、多数の極板の側縁部が集電板の板面に対して平行な平面上に位置していない場合でも、溶着時に集電板を極板群の一側縁に押し付けることにより両者間の接触を良好にして確実に接合することができる。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明の電池は、正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面を全て突出させ、これを集電板に接合させた電池であって、極板の突出した端面には切り込みまたは溝

が形成したものであり、極板の突出した端面の剛性が低下しているため、多数の極板の側縁部が集電板の板面に対して平行な平面上に位置していない場合でも、に溶着時に集電板を極板群の一側縁に押し付けることにより両者間の接触を良好にして確実に接合することができる。

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明の電池は、正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池であって、各極板の集電板との溶着部近傍部分を無充填のリード部とし、このリード部に各極板の集電板に対する溶着側縁の位置合わせを行う位置合わせ部を設けたものであり、溶着時に各極板の溶着側縁の位置合わせを行うことにより極板の側縁と集電板の接触を良好にして確実に接合することができる。位置合わせ部は、孔または切欠にて構成でき、特に位置合わせ部が、一方は円形、他方は長円形の2箇所の孔から成ると、寸法公差を吸収して安定的に位置合わせすることができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、上記電池において、少なくとも正極板における集電板との溶着部近傍のリード部に補強材を付加すると、発泡メタル等から成る強度の小さい正極板においてもそのリード部の強度を確保できて接合時にリード部が不測に変形するのを確実に防止でき、確実な接合状態を得ることができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明の電池の製造方法は、正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池の製造方法であって、極板群の一側縁に集電板を圧接させ、集電板の極板群との圧接面とは反対側の面に極板群の積層方向に沿うライン状に複数ライン非接触型熱源にて熱を加えるものであり、極板群の一側縁に集電板を圧接させた状態でその集電板の背面側から非接触型熱源にてライン状に熱を加えることにより、高速にてかつ他の部分に熱による悪影響を与えることなく溶着することができ、また各極板の積層方向に沿う複数ラインで溶着するので、各極板をそれぞれ確実にかつ複数箇所で集電板に接合することができる。

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明の電池の製造方法は、正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面を全て突出させ、これを集電板に接合する電池の製造方法であって、あらかじめ集電板の極板群との接合部にはロウ材を配するものであり、ロウ材は比較的低い温度で溶融するため、極板に熱影響をあまり与えずにロウ材を介して集電板と極板端縁とを確実に接合することができる。ロウ材は、電解または無電解メッキにて集電板に配し、またはシート状のロウ材を溶接することにより集電板に配することができる。

## 【 0 0 1 9 】

また、集電板の極板との当接面にロウ材を極板群の積層方向に沿うライン状に複数ライン添付し、ロウ材の添付ライン上に熱を加えると、ロウ材は比較的低い温度で溶融するため、極板に熱影響をあまり与えずにロウ材を介して集電板と極板端縁とを複数ラインで確実に接合することができる。

## 【 0 0 2 0 】

また、本発明の電池の製造方法は、正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池の製造方法であって、集電板の極板との当接面にロウ材を添付し、極板群の一側縁に集電板を圧接させ、集電板の極板群との圧接面とは反対側の面に非接触型熱源にて熱を加えるものであり、ロウ材を介して集電板と極板端縁とを確実に接合することができる。

## 【 0 0 2 1 】

また、上記製造方法において、極板群を位置合わせ手段に向けて加圧して極板群の一側縁を揃えた後、その極板群の一側縁上に集電板を配置し、集電板を極板群の一側縁に向けて加圧した状態で熱を加えると、まず極板の一側縁を確実に揃えた後、溶着時にさらに加圧することにより、各極板の側縁と集電板との接触を確保できて、信頼性の高い接合ができる。

## 【 0 0 2 2 】

また、上記製造方法において、真空中で電子ビームを照射して熱を加えると、溶着時の加熱によって酸化せず、溶着欠陥を生じず、良好な接合状態が得られる。

とともに、酸化物の発生による電池性能の低下をもたらさない。

【 0 0 2 3 】

また、上記製造方法において、極板群と集電板を組み合わせた状態で熱を加える前に脱磁すると、極板や集電板がその加工・搬送中に磁化していても確実に除去するため、電子ビームに磁気が悪影響を与える恐れを無くすることができ、適正な接合状態を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電池の極板ユニットを適用した集合型二次電池の一実施形態について、図 1 ～図 1 2 を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、本実施形態の集合型二次電池 1 の全体構成について、図 1 ～図 7 を参照して説明する。この集合型二次電池 1 は、電気自動車用の駆動電源として好適に用いることができるニッケル・水素二次電池であり、図 1 ～図 3 に示すように、幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する上面開口の直方体状の複数（図示例では 6 つ）の電槽 3 をその短側面を共用して相互に一体的に連結して成る一体電槽 2 にて構成されかつ各電槽 3 の上面開口は一体の蓋体 4 にて一体的に閉鎖されている。

【 0 0 2 6 】

各電槽 3 内には、後で詳細に説明するように、電槽 3 の長側面と平行な多数の正極板と負極板をセパレータを介して短側面方向に積層してなる極板群 5 が電解液とともに収納され、単電池 6 が構成されている。

【 0 0 2 7 】

一体電槽 2 の両端の電槽 3 の外側の短側面及び各電槽 3、3 間の短側面の上端部には接続穴 7 が形成され、両端の電槽 3 の外側の短側面の接続穴 7 には正極又は負極の接続端子 8 が装着され、中間の電槽 3、3 間の短側面の接続穴 7 には両側の単電池 6、6 を直列接続する接続金具 9 が装着されている。また、蓋体 4 には各電槽 3 毎に内部圧力が一定以上になったときに圧力を解放するための安全弁 1 0 が配設され、また単電池 6 の温度を検出する温度検出センサを装着するセン

サ装着穴 1 1 が適当な単電池 6 又は各単電池 6 毎に形成されている。

【0 0 2 8】

各電槽 3 の長側面が一平面を成す一体電槽 2 の長側面 1 2 には、各電槽 3 の両側端に対応する位置に上下方向に延びるリブ 1 3 が突設されており、かつリブ 1 3、1 3 間には適当ピッチ間隔でマトリックス状に多数の比較的小さな円形の突部 1 4 が突設されている。これらリブ 1 3 と突部 1 4 は同じ高さである。さらに、電槽 3 の上端部と蓋体 4 の側面には、リブ 1 3 の延長位置及び突部 1 4 の配置位置に対応してそれらの側面間にわたるように、リブ 1 3 及び突部 1 4 と同じ高さの連結リブ 1 5 a 及び 1 5 b が形成されている。また、一体電槽 2 の長側面 1 2 の両端近傍の 2 つのリブ 1 3 の外面の上部と下部に、一体電槽 2 をその長側面 1 2 で互いに重ねた時に相互に嵌合する複数の位置決め用の突部 1 6 と凹部 1 7 が設けられている。これらリブ 1 3、突部 1 4 及び連結リブ 1 5 a、1 5 b は、一体電槽 2 を並列配置したときにそれらの間に各電槽 3 を効率的にかつ均一に冷却するための冷媒通路を形成する。

【0 0 2 9】

上記極板群 5 について、図 4 ～ 図 7 を参照して詳細に説明する。図 4、図 5 において、多数枚の正極板 1 8 と多数枚の負極板 1 9 とを交互に配置するとともに、各正極板 1 8 に横方向に開口部を有する袋状のセパレータ 2 0 を被せることにより正極板 1 8 と負極板 1 9 の間にセパレータ 2 0 を介装した状態で積層して極板群 5 が構成されている。図 4 で、斜線で示した領域は正極板 1 8 と負極板 1 9 がセパレータ 2 0 を介して対向して発電作用を発揮する領域を示している。これら正極板 1 8 群と負極板 1 9 群は互いに反対側の側縁部が外側に突出されてその突出側縁部がリード部 1 8 a、1 9 a として構成され、その側端縁にそれぞれ集電板 2 1、2 2 が溶着されている。各集電板 2 1、2 2 は、その両側縁を内側に折り曲げ、極板 1 8、1 9 と集電板 2 1、2 2 の溶着時に加圧しても外側に広がらないように寸法規制している。2 3 は、極板群 5 の集電板 2 1、2 2 間の外面に配設された外周セパレータである。

【0 0 3 0】

正極板 1 8 は Ni の発泡メタルから成るとともに、図 6 に示すように、リード

部 18a は発泡メタルを加圧して圧縮するとともにその一面にリード板 24 を超音波溶接でシーム溶接して構成されている。また、負極板 19 は、図 7 に示すように、Ni のパンチングメタルにリード部 19a を除いて活物質を塗着して構成されている。これら正極板 18 及び負極板 19 は、リード部 18a、19a を設けた側辺の長さを L、それと直交する方向の側辺の長さを D として、L は D より大きくかつ 4 D 以下となるように設定されている。図 4、図 6、図 7 において、25 はリード部 18a、19a にそれぞれ上下に適当間隔あけて形成された一対の位置決め穴である。

### 【0031】

次に、上記極板群 5 の詳細構成と製造方法について、図 8～図 12 を参照して説明する。製造工程を示す図 8 において、まず製造した正極板 18 及び負極板 19 を十分に乾燥させた後、所要枚数の正極板 18 と負極板 19 をセパレータ 20 を介装した状態で交互に積層し、図 5 の集電板 21、22 が無い積層状態とする。次に、この積層体を適当な治具にセットし、その治具に設けられた位置決めピン 26 を正極板 18 又は負極板 19 の位置決め穴 25 に貫通挿入し、その位置決めピン 26 にて各正極板 18 又は負極板 19 を支持する。そして、図 9 (a)、(b) に示すように押圧具 27 にて極板 18 又は 19 の側端縁を押圧することによって、その側端縁群にて平面状の端面が形成されるように揃える。その後、端面が平面状に揃ったか否かの検査を行い、うまく揃わない極板 18 又は 19 があつた場合は、その極板 18 又は 19 を不良品として交換する。端面揃検査は、例えばレーザフォーカス法等によって効率的に検査でき、 $100\mu\text{m}$  程度のばらつきに収まるようにする。

### 【0032】

次に、極板 18 又は 19 の側端縁群にて形成された端面上に集電板 21 又は 22 を組合せた後、集電板 21 又は 22 に交番磁界を印加して脱磁を行う。次に、図 10 及び図 11 (a)、(b) に示すように、集電板 21、22 を極板 18 又は 19 に向けて加圧した状態で、真空中で集電板 21、22 の極板群と接する面とは反対側の背面側に電子ビーム 28 を照射するとともに、この電子ビーム 28 を矢印の如く極板積層方向に走査することにより、集電板 21 又は 22 と極板 1

8又は19の側端縁とを溶着する。この溶着動作は、極板18又は19の長手方向に適当間隔おきの複数箇所に同時に又は継続的に行う。また、上記のように集電板21又は22の脱磁を行っておくことにより、集電板21、22の製造・搬送工程で帯びた磁気によって電子ビーム28が影響を受けて適正な溶着ができなくなるということがない。

#### 【0033】

なお、電子ビーム28に代えて、CO<sub>2</sub>レーザー、YAGレーザー、半導体レーザー、エキシマレーザー等の各種レーザーを用いることもできる。

#### 【0034】

上記集電板21、22は、図12に示すように、Ni板又はNiメッキ鋼板にて構成され、その長手方向適当間隔置きに複数箇所（図示例では7箇所）に極板18又は19側に向けて突出する凹凸部29が設けられるとともに、極板18又は19の側端縁に接する部分にNiロウ等のロウ材30が添着されている。図12の図示例では、図12（d）に詳細を示すように、極板18又は19側に突出する凸部29aの頂部に凹溝29bが形成され、その凹溝29b内にNiロウ材30が充填されている。31は、集電板21、22の一端部を屈曲形成した接続金具9との溶接部である。

#### 【0035】

また、集電板21、22にロウ材30を添着する工程としては、油分を洗浄除去した集電板21、22の所要箇所に、上記合金のパウダーをバインダーでスラリー状にしたものを所要量塗着し、それを450℃～800℃で30分～10分程度真空炉で加熱することによりリフローし、その後集電板21、22をプレスしてその反りを修正するとともにリフロー部を平滑化するのが好ましい。

#### 【0036】

以上の実施形態の極板群5の構成及びその製造方法によれば、各極板18、19の集電板21、22との溶着部近傍部分に無充填のリード部18a、19aを設け、このリード部18a、19aに各極板の集電板に対する溶着側縁の位置合わせを行う位置合わせ用の位置決め穴25を設けているので、溶着時に各極板18、19の溶着側縁の位置合わせを行うことにより極板18、19の側端縁と集

電板 2 1、2 2 との接触を良好にして確実に接合することができる。さらに、発泡メタルから成り、特に強度の弱い正極板 1 8 のリード部 1 8 a に補強用のリード板 2 4 を固着しているのので、強度の弱い正極板 1 8 においてもそのリード部 1 8 a の強度を確保できて接合時にリード部 1 8 a が不測に変形するのを確実に防止でき、確実な接合状態を得ることができる。

【0 0 3 7】

また、極板 1 8、1 9 の位置決め穴 2 5 を位置決めピン 2 6 に挿通支持した状態で極板 1 8、1 9 の側端縁を押圧することにより極板 1 8、1 9 群の側端縁を確実に揃えておき、その極板 1 8、1 9 群の端面に集電板 2 1、2 2 を配置し、集電板 2 1、2 2 を極板 1 8、1 9 群の側端縁に向けて加圧した状態で熱を加えて溶着しているのので、各極板 1 8、1 9 の側端縁と集電板 2 1、2 2 との接触を確保できて、信頼性の高い接合ができる。

【0 0 3 8】

また、その溶着時に極板 1 8、1 9 群の側端縁に集電板 2 1、2 2 を圧接させた状態で、集電板 2 1、2 2 の極板群との圧接面とは反対側の面に極板 1 8、1 9 群の積層方向に沿うライン状に複数ライン電子ビーム 2 8 等の非接触型熱源にて熱を加えることにより、高速にてかつ他の部分に熱による悪影響を与えることなく溶着することができ、かつ各極板 1 8、1 9 の積層方向に沿う複数ラインで溶着するので、各極板 1 8、1 9 をそれぞれ確実にかつ複数箇所集電板 2 1、2 2 に接合することができる。

【0 0 3 9】

しかも、集電板 2 1、2 2 に極板 1 8、1 9 の積層方向に延びる複数の凹凸部 2 9 を適当間隔おきに形成しているのので、各極板 1 8、1 9 の側端縁がそれぞれ複数箇所確実に集電板 2 1、2 2 に接合されることになり、集電板 2 1、2 2 と極板 1 8、1 9 群が適正に接合された極板群 5 を得ることができる。

【0 0 4 0】

さらに、集電板 2 1、2 2 の凹凸部 2 9 の極板 1 8、1 9 の側端縁に接する部分にろう材 3 0 を添付したことにより、ろう材は比較的低い温度で溶融するため、極板 1 8、1 9 に熱影響をあまり与えずにろう材 3 0 を介して集電板 2 1、2



2と極板18、19の側端縁とを確実に接合することができる。また、集電板21、22をNi板又はNiメッキ鋼板にて構成しているので、Ni製の極板18、19と適切に接合できてニッケル-アルカリ二次電池の極板群5を得ることができる。

## 【0041】

また、熱を加えるのに真空中で電子ビーム28を照射しているので、溶着時の加熱によって酸化せず、溶着欠陥を生じず、良好な接合状態が得られるとともに、酸化物の発生による電池性能の低下をもたらさない。さらに、電子ビーム28の照射による加熱に先立って極板18、19群と集電板21、22を組み合わせた状態で脱磁しているので、集電板21、22の加工・搬送中に磁化していても確実に除去されるため、電子ビーム28に磁気が悪影響を与える恐れを無くすことができ、適正な接合状態を得ることができる。

## 【0042】

上記説明の集電板21、22においては、図12に示すように、凹凸部29の凸部29aの頂部に形成された凹溝29bにNiロウ材30を充填した例を示したが、図13に示すように、極板18、19群の端面に対向する面に突出する凸部29aの頂部にロウ材30を付着させてもよい。なお、図13において、32は集電板21、22の一端部に突出形成された接続突部で、この接続突部32を電槽3の短側面に形成された接続穴7に両側から挿入してその先端面32a同士を溶接することにより、接続金具9を用いずに隣接する単電池6、6の集電板21、22同士を直接接続できるように構成されている。

## 【0043】

凹凸部29の形状及びロウ材30の配置状態は、図14に例示するように種々の例が考えられる。図14(a)は、図12と基本的に同じであるが、凹溝29a内に充填されたロウ材30の先端が凸部29aの先端よりも突出している。図14(b)は、凹凸部29の凸部29aが鋭くかつ高く突出され、その頂部に浅く小さい凹溝29bを形成して、ロウ材30を大きく突出するように添付している。図14(c)は、図13と基本的に同じであるが、凹凸部29の凸部29aが若干鋭くかつ高く突出され、その頂部とその両側にわたってロウ材30が添付

されている。図 1 4 (d) は集電板 2 1、2 2 の表面に帯状にロウ材 3 0 を添付することにより、ロウ材 3 0 自体により凹凸部 2 9 を突出形成している。図 1 4 (e) は、無電解メッキによって集電板 2 1、2 2 の表面にロウ材 3 0 を添付している。このとき、ロウ材 3 0 の厚みは  $20 \sim 200 \mu\text{m}$  が適している。

#### 【0044】

また、上記実施形態では、極板 1 8、1 9 のリード部 1 8 a、1 9 b がその側端縁までストレートな平面状のものを例示したが、図 1 5 (a) に示すように、各極板 1 8、1 9 のリード部 1 8 a、1 9 a の側縁部の集電板 2 1、2 2 との接合部両側に切り込みや溝 3 4 を形成し、集電板 2 1、2 2 との接合部が比較的容易に屈曲できるようにしてもよく、また、図 1 5 (b) に示すように、各極板 1 8、1 9 のリード部 1 8 a、1 9 a の側縁部に積極的に屈曲部 3 3 を形成してもよい。そうすると、各極板 1 8、1 9 の寸法公差のために、位置決めピン 2 6 にて極板 1 8、1 9 群の側端縁を揃えても、その端縁位置に d のようなばらつきが発生が避けられない場合でも、図 1 5 (c) に示すように、集電板 2 1、2 2 を極板 1 8、1 9 群に端面に押圧したときに屈曲部 3 3 が屈曲することにより、溶着時に集電板 2 1、2 2 と極板 1 8、1 9 群の側端縁との接触を良好にして確実に接合することができる。さらに、好適には、図 1 5 (a)、(b) の手段を併用し、図 1 5 (d) に示すように、屈曲部 3 3 の両側に切り込み 3 5 や溝を形成することにより、屈曲部 3 3 を集電板 2 1、2 2 の凹凸部 2 9 に対応する部分のみに形成してもよい。

#### 【0045】

さらに、上記屈曲部 3 3 としては、図 1 5 に示したようなくの字状に屈曲したものに限らず、図 1 6 (a) に示すように、円弧状に  $90^\circ$  以上屈曲させても、図 1 6 (b) に示すように円弧状に  $180^\circ$  近く屈曲させてもよい。

#### 【0046】

なお、上記実施形態では、集電板 2 1、2 2 の凹凸部 2 9 にロウ材 3 0 を添付するのに、ロウ材原料を塗着してリフローする方法を例示したが、ロウ材 3 0 を接着材を用いたり、加熱溶着にて貼り付けてもよい。また、Ni ロウに近い材質の Ni 合金を無電解メッキ法等のメッキによって形成しても良く、その場合集電

板 2 1、2 2 の極板 1 8、1 9 の端面との接合面全面に添付してもよい。さらに集電板 2 1、2 2 が N i メッキ鋼板から成る場合には、その N i メッキ材料に N i ロウに近い材料を用いても良く、その際にメッキ層の厚みを局部的に厚くしてもよい。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、正極板と負極板をセパレータを介して積層して形成した極板群の端面に集電板が接合された電池において、集電板の極板の端面との接合面に凸部を形成しているので、集電板と極板の端面が凸部によって確実に接合され、集電板と極板群が適正に接合された電池を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、少なくとも極板の端面と集電板との接合部にロウ材が配されていると、ロウ材は比較的低い温度で溶融するため、極板に熱影響をあまり与えずにロウ材を介して集電板と極板とを確実に接合することができる。

【 0 0 4 9 】

また、本発明によれば、正極板と負極板をセパレータを介して積層し、少なくとも一方の極板群の一側縁を集電板に溶着した電池において、極板の集電板に溶着される側縁部に屈曲部を設けたので、多数の極板の側縁部が集電板の板面に対して平行な平面上に位置していない場合でも、溶着時に集電板を極板群の一側縁に押し付けることにより両者間の接触を良好にして確実に接合することができる。

【 0 0 5 0 】

また、本発明によれば、正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、この極板群の一側面に一方の極性の極板の端面を全て突出させ、これを集電板に接合させた電池において、極板の突出した端面に切り込みまたは溝を形成したので、極板の突出した端面の剛性が低下し、多数の極板の側縁部が集電板の板面に対して平行な平面上に位置していない場合でも、溶着時に集電板を極板群の一側縁に押し付けることにより両者間の接触を良好にして確実に接合することができる。

## 【0051】

また、本発明によれば、正極板と負極板をセパレータを介して積層して極板群を形成し、少なくとも一方の極板群の側縁を集電板に溶着した電池において、各極板の集電板との溶着部近傍部分を無充填のリード部とし、このリード部に各極板の集電板に対する溶着側縁の位置合わせを行う位置合わせ部を設けたので、溶着時に各極板の溶着側縁の位置合わせを行うことにより極板の側縁と集電板の接触を良好にして確実に接合することができる。

## 【0052】

また、上記各電池において、少なくとも正極板における集電板との溶着部近傍のリード部には補強材を付加すると、発泡メタル等から成る強度の小さい正極板においてもそのリード部の強度を確保できて接合時にリード部が不測に変形するのを確実に防止でき、確実な接合状態を得ることができる。

## 【0053】

また、本発明の電池の製造方法によれば、極板群の側縁に集電板を圧接させ、集電板の極板群との圧接面とは反対側の面に極板群の積層方向に沿うライン状に複数ライン非接触型熱源にて熱を加えるので、高速にてかつ他の部分に熱による悪影響を与えることなく溶着することができ、また各極板の積層方向に沿う複数ラインで溶着するので、各極板をそれぞれ確実にかつ複数箇所で集電板に接合することができる。

## 【0054】

また、本発明の電池の製造方法によれば、あらかじめ集電板の極板群との接合部にはろう材を配するので、ろう材は比較的低い温度で溶融するため、極板に熱影響をあまり与えずにろう材を介して集電板と極板端縁とを確実に接合することができる。

## 【0055】

また、集電板の極板との当接面にろう材を極板群の積層方向に沿うライン状に複数ライン添付し、ろう材の添付ライン上に熱を加えると、ろう材は比較的低い温度で溶融するため、極板に熱影響をあまり与えずにろう材を介して集電板と極板端縁とを複数ラインで確実に接合することができる。

【 0 0 5 6 】

また、本発明の電池の製造方法によれば、集電板の極板との当接面にロウ材を添付し、極板群の一侧縁に集電板を圧接させ、集電板の極板群との圧接面とは反対側の面に非接触型熱源にて熱を加えても、ロウ材を介して集電板と極板端縁とを確実に接合することができる。

【 0 0 5 7 】

また、極板群を位置合わせ手段に向けて加圧して極板群の一侧縁を揃えた後、その極板群の一侧縁上に集電板を配置し、集電板を極板群の一侧縁に向けて加圧した状態で熱を加えると、まず極板の一侧縁を確実に揃えた後、溶着時にさらに加圧することにより、各極板の側縁と集電板との接触を確保できて、信頼性の高い接合ができる。

【 0 0 5 8 】

また、真空中で電子ビームを照射して熱を加えると、溶着時の加熱によって酸化せず、溶着欠陥を生じず、良好な接合状態が得られるとともに、酸化物の発生による電池性能の低下をもたらさない。

【 0 0 5 9 】

また、極板群と集電板を組み合わせた状態で熱を加える前に脱磁すると、極板や集電板がその加工・搬送中に磁化していても確実に除去するため、電子ビームに磁気が悪影響を与える恐れを無くすことができ、適正な接合状態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態の集合型二次電池の外観斜視図である。

【図 2】

同集合型二次電池の部分縦断側面図である。

【図 3】

図 2 の A - A 矢視断面図である。

【図 4】

同実施形態の極板群の正面図である。

【図 5】

図 4 の B - B 矢視断面図である。

【図 6】

同実施形態における正極板を示し、(a) は正面図、(b) は平面図とその部分詳細図である。

【図 7】

同実施形態における負極板を示し、(a) は正面図、(b) は平面図とその部分詳細図である。

【図 8】

同実施形態の極板群の製造工程を示すフローチャートである。

【図 9】

同実施形態における極板群の端面揃え工程を示し、(a) は正面図、(b) は側面図である。

【図 10】

同実施形態における極板群と集電板の溶着工程の斜視図である。

【図 11】

同溶着工程を示し、(a) は要部の正面図、(b) は側面図である。

【図 12】

同実施形態における集電体を示し、(a) は正面図、(b) は縦断側面図、(c) は (b) の C 部拡大図、(d) は (b) の D 部拡大図である。

【図 13】

同実施形態における集電体の変形例を示し、(a) は正面図、(b) は縦断側面図、(c) は (b) の C 部拡大図、(d) は (b) の D 部拡大図である。

【図 14】

集電体の凹凸部及び Ni ロウ材の添付状態の各種変形例の説明図である。

【図 15】

電極のリード部の各種変形例を示し、(a) は第 1 の例の正面図、(b) は第 2 の例の端面を揃えた状態の説明図、(c) は第 2 の例の集電体溶着時の状態を示す説明図、(d) は第 3 の例の集電体溶着時の状態を示す部分正面図であ

る。

【図 1 6】

電極のリード部のさらに別の変形例の説明図である。

【図 1 7】

従来例の集合型二次電池の外観斜視図である。

【図 1 8】

同従来例の単電池の部分破断斜視図である。

【符号の説明】

5 極板群

1 8 正極板

1 8 a リード部

1 9 負極板

1 9 a リード部

2 0 セパレータ

2 1 集電板

2 2 集電板

2 4 リード板（補強材）

2 5 位置決め穴

2 6 位置決めピン

2 8 電子ビーム

2 9 凹凸部

3 0 ロウ材

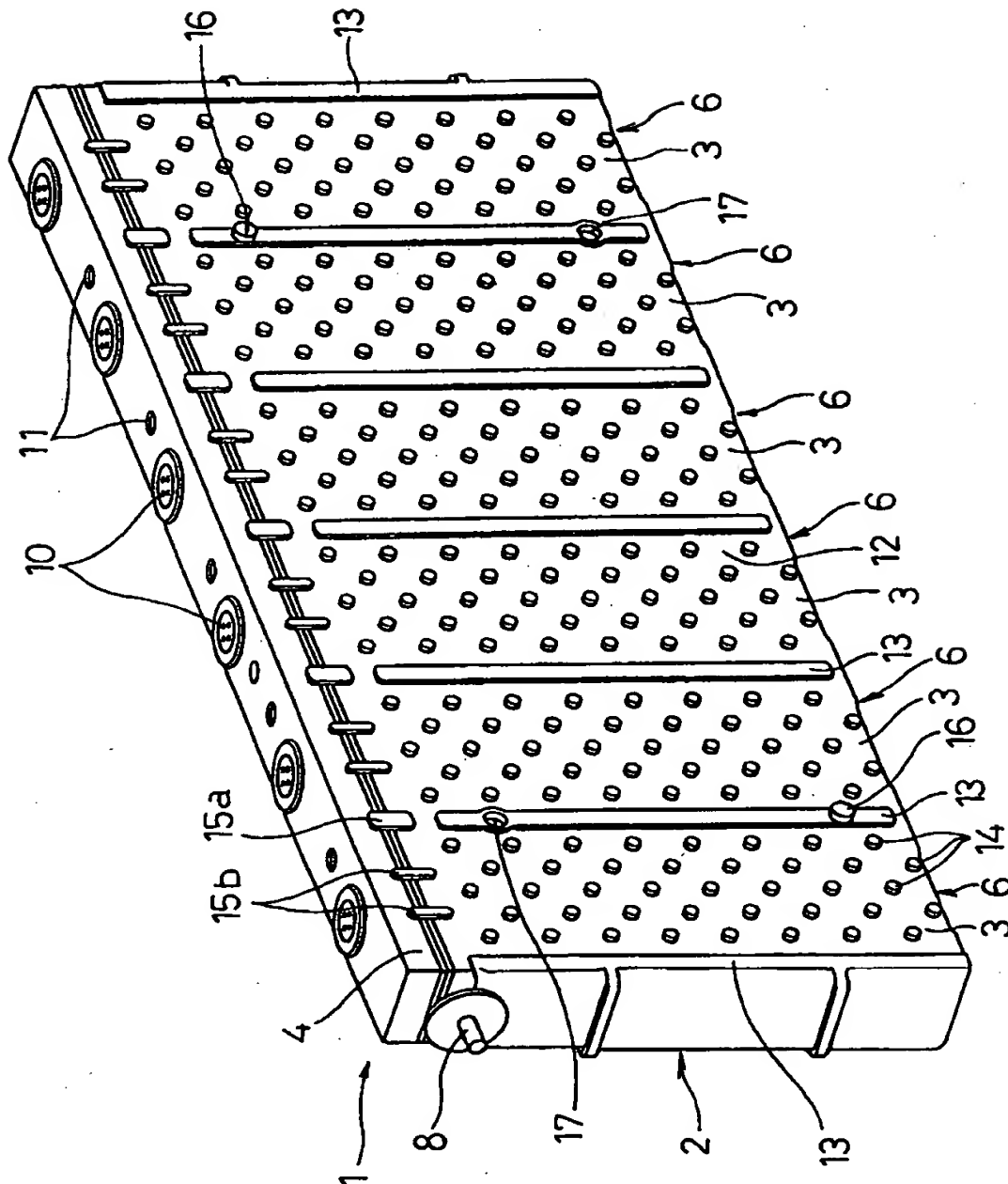
3 3 屈曲部

3 4 溝

3 5 切り込み

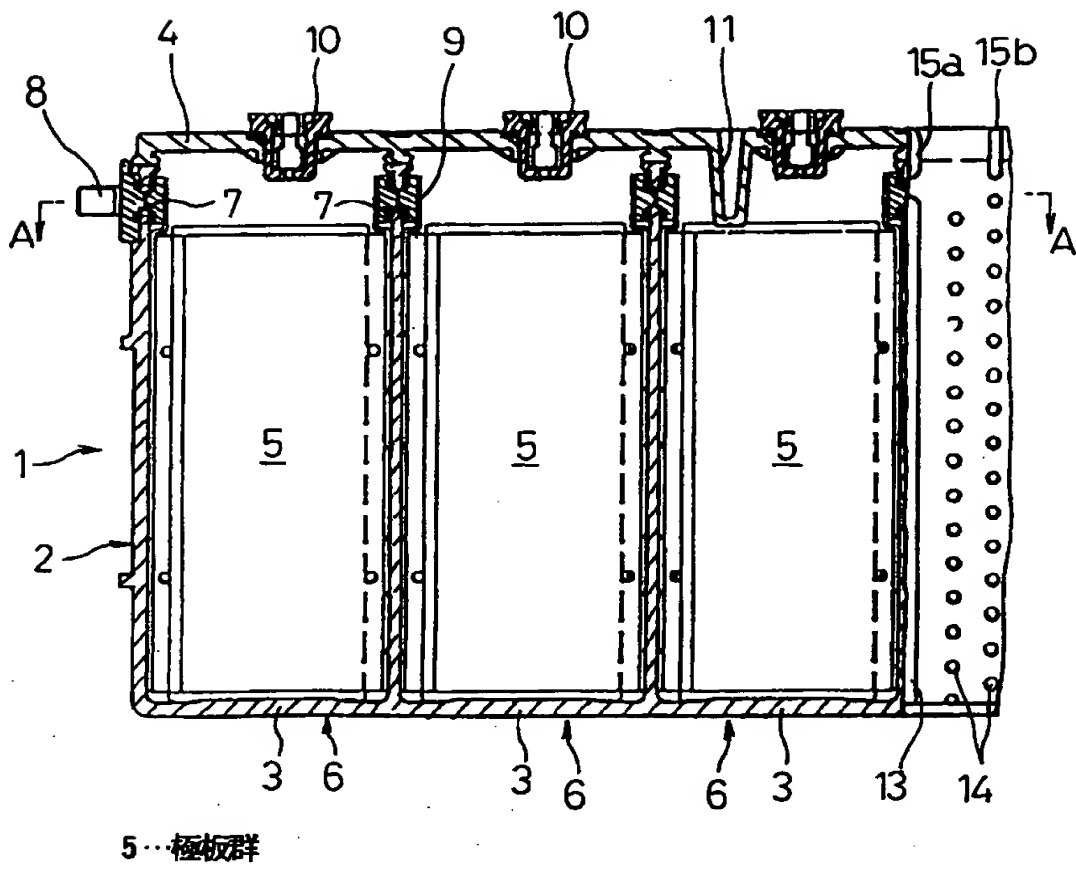
【書類名】 図面

【図 1】

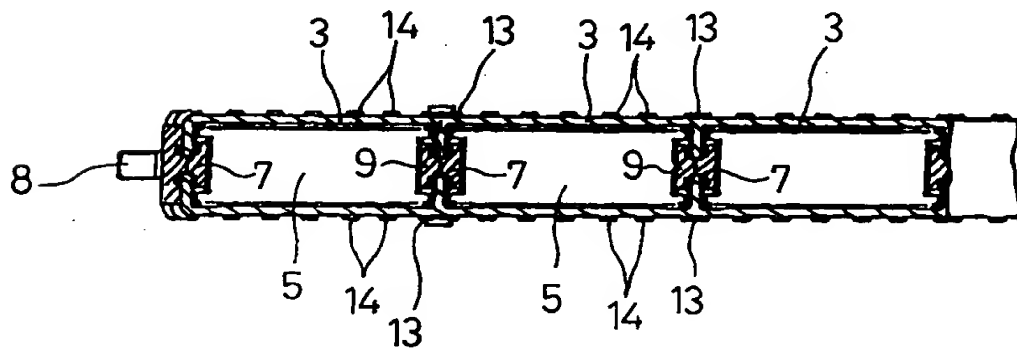




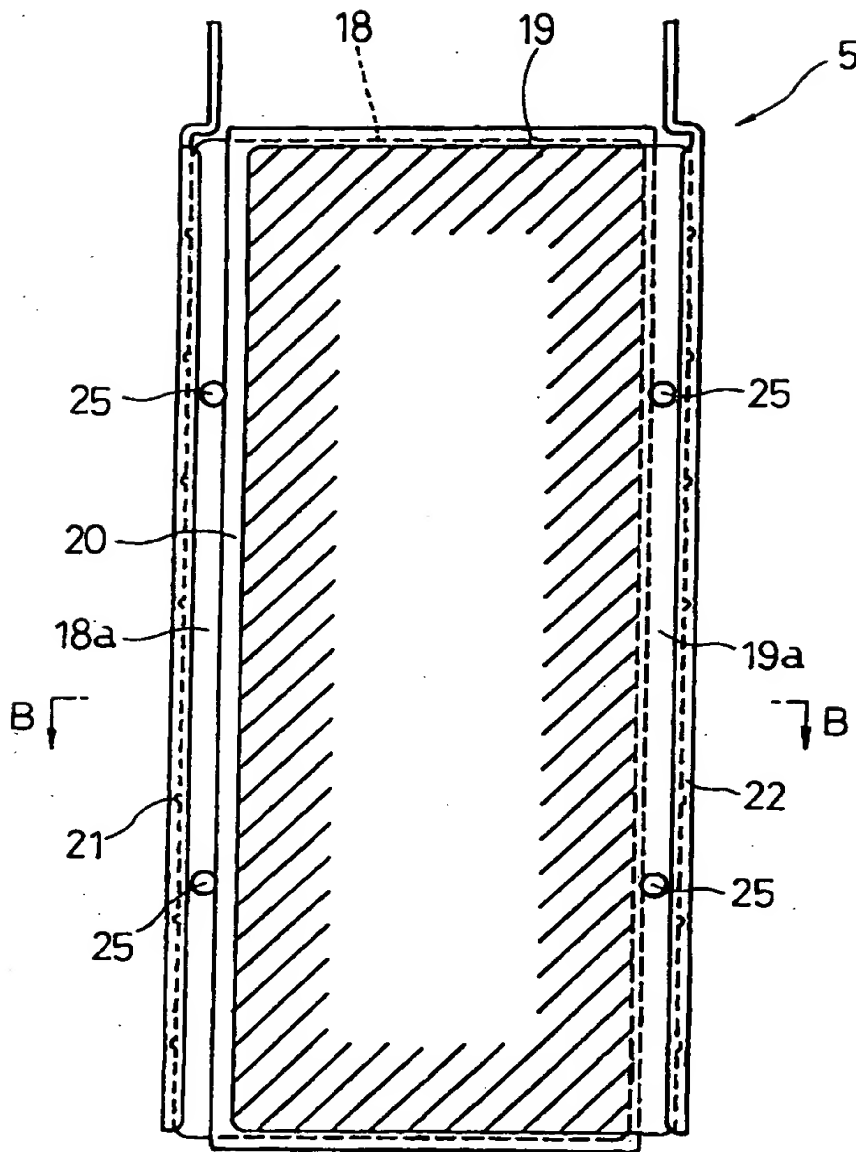
【図 2】



【図 3】

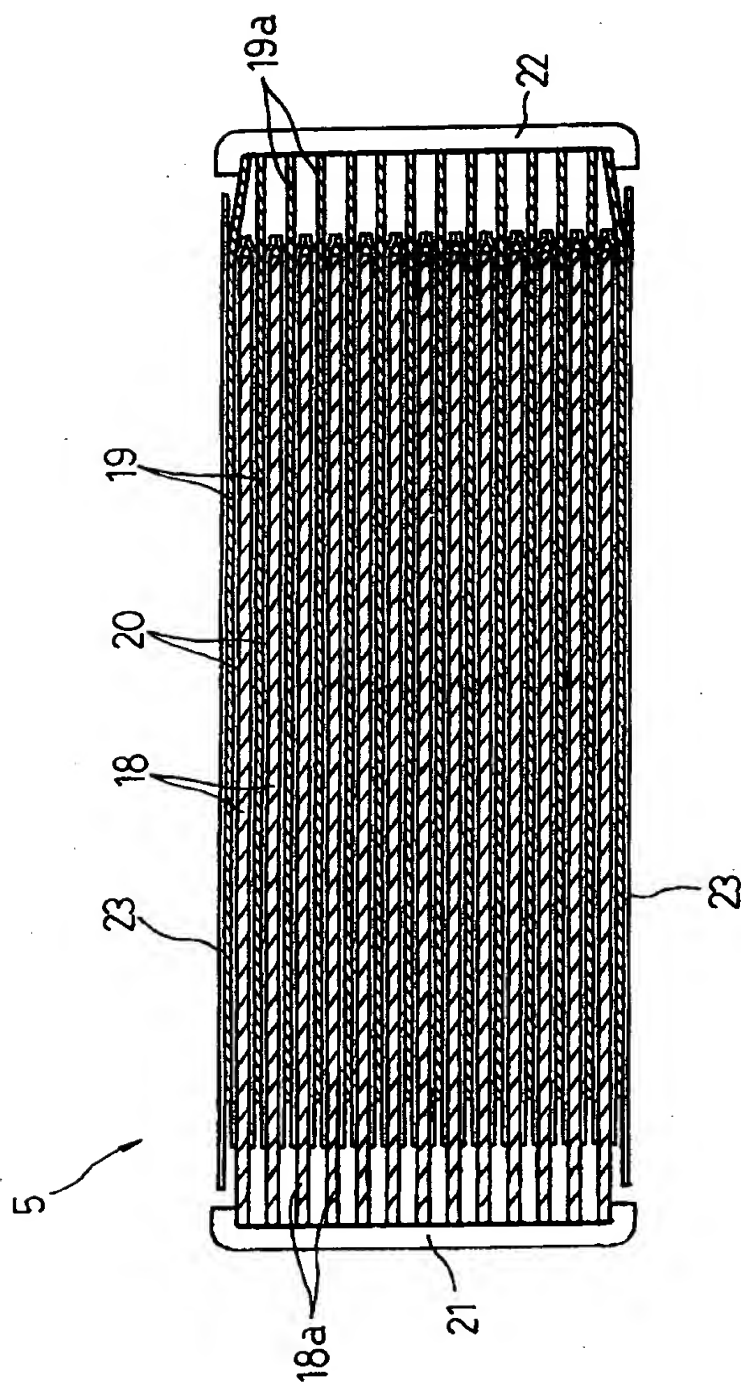


【図 4】

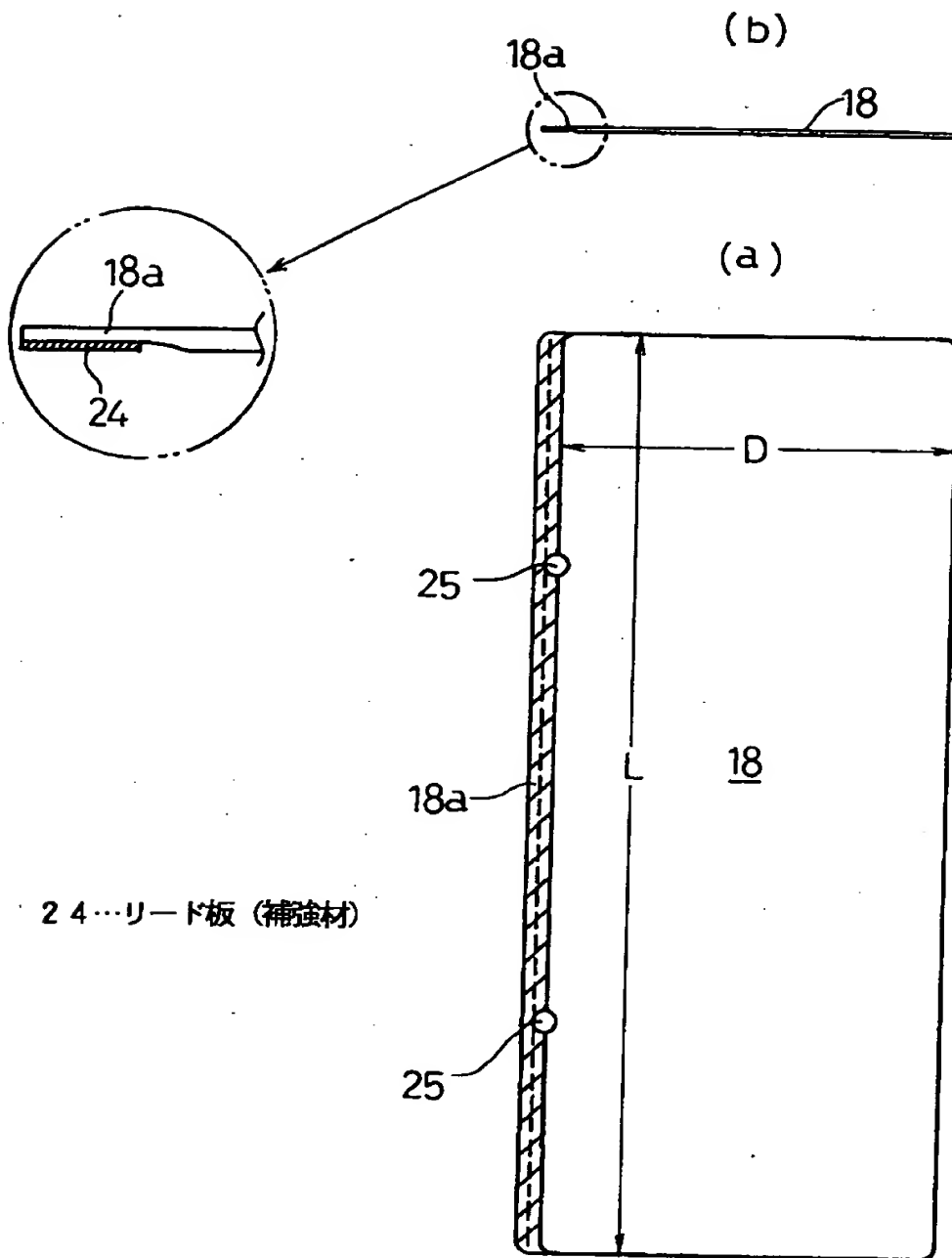


- |            |            |
|------------|------------|
| 18...正極板   | 20...セパレータ |
| 18a...リード部 | 21...集電板   |
| 19...負極板   | 22...集電板   |
| 19a...リード部 | 25...位置決め穴 |

【図 5】

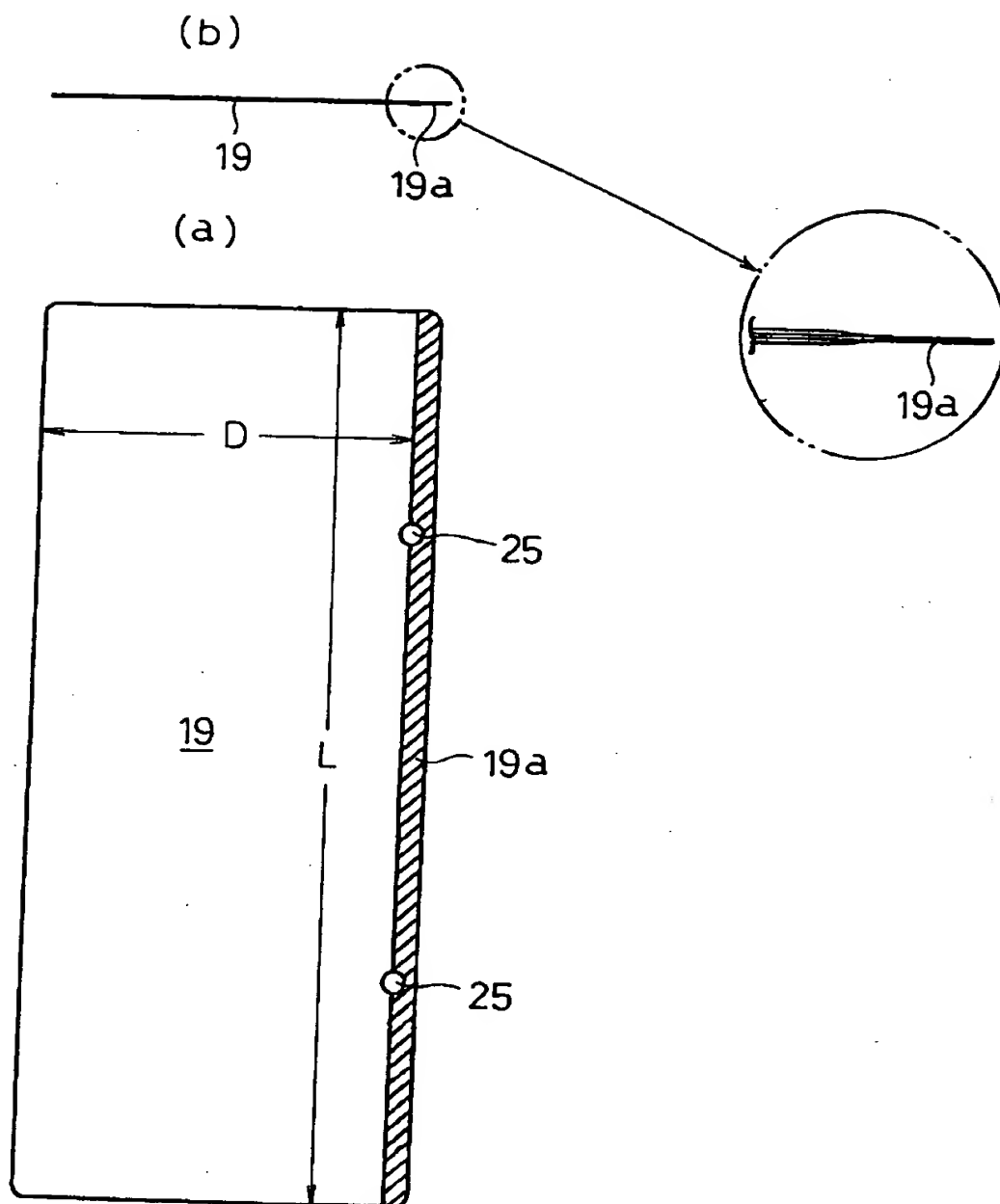


【図 6】

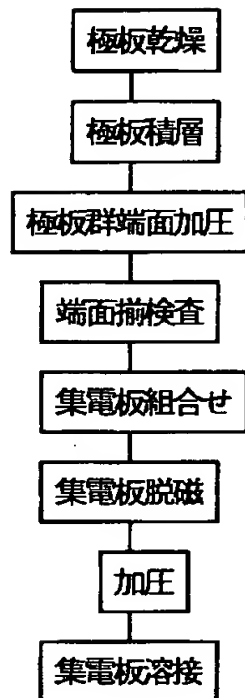


24...リード板 (補強材)

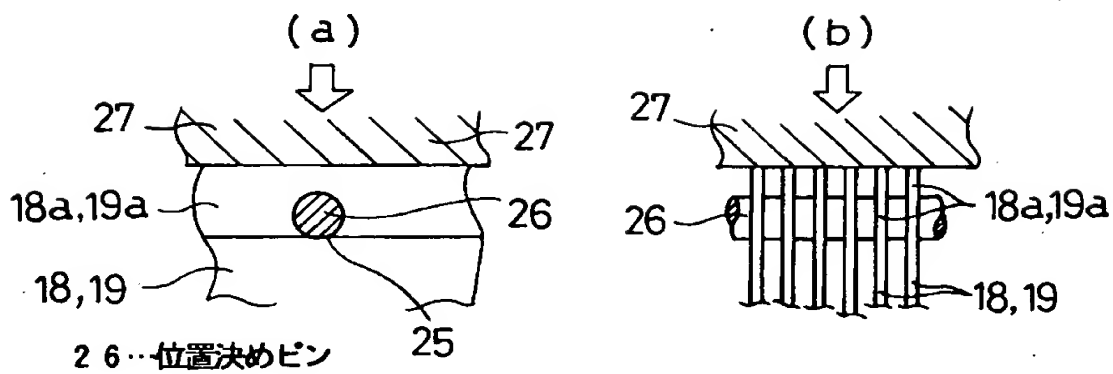
【図 7】



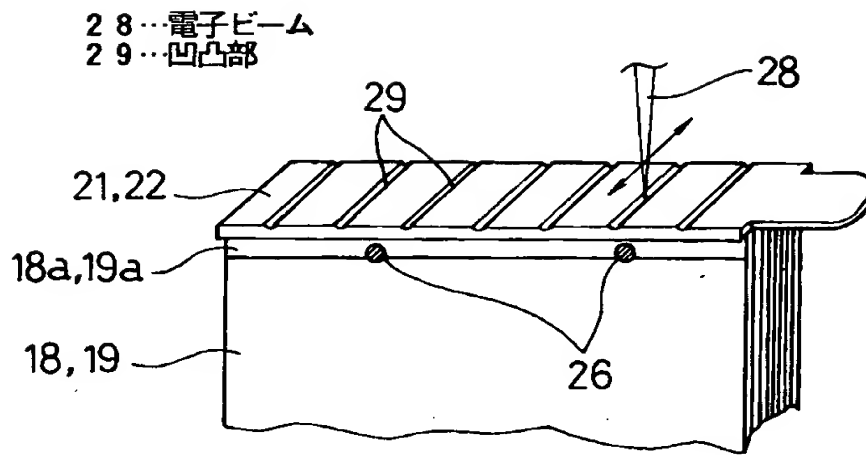
【図 8】



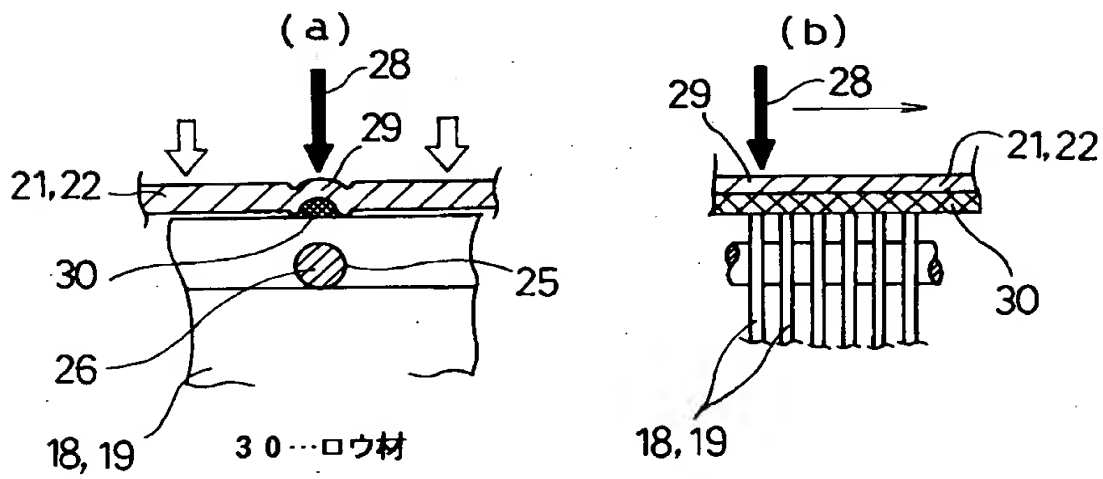
【図 9】



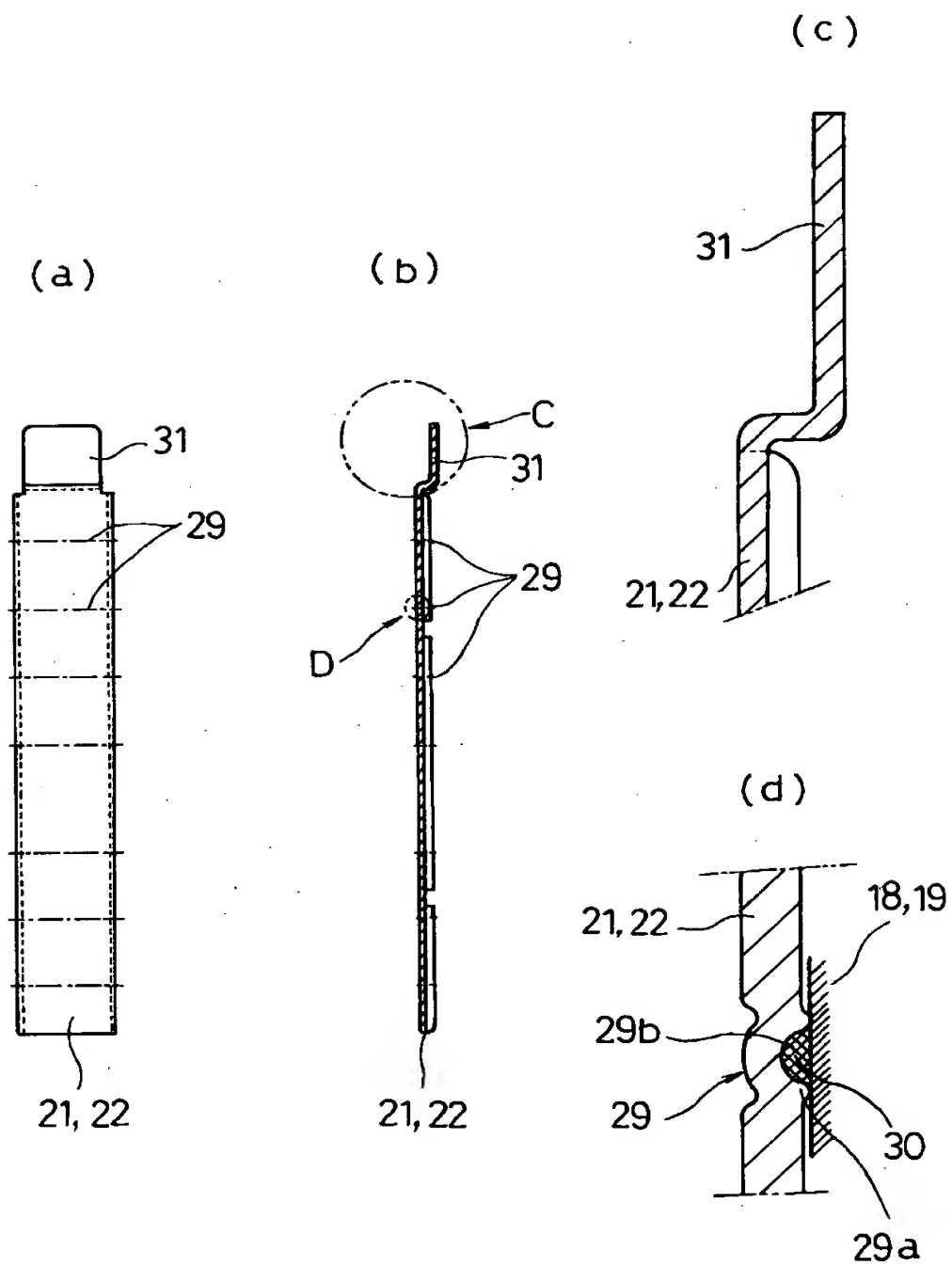
【図 1 0】



【図 1 1】

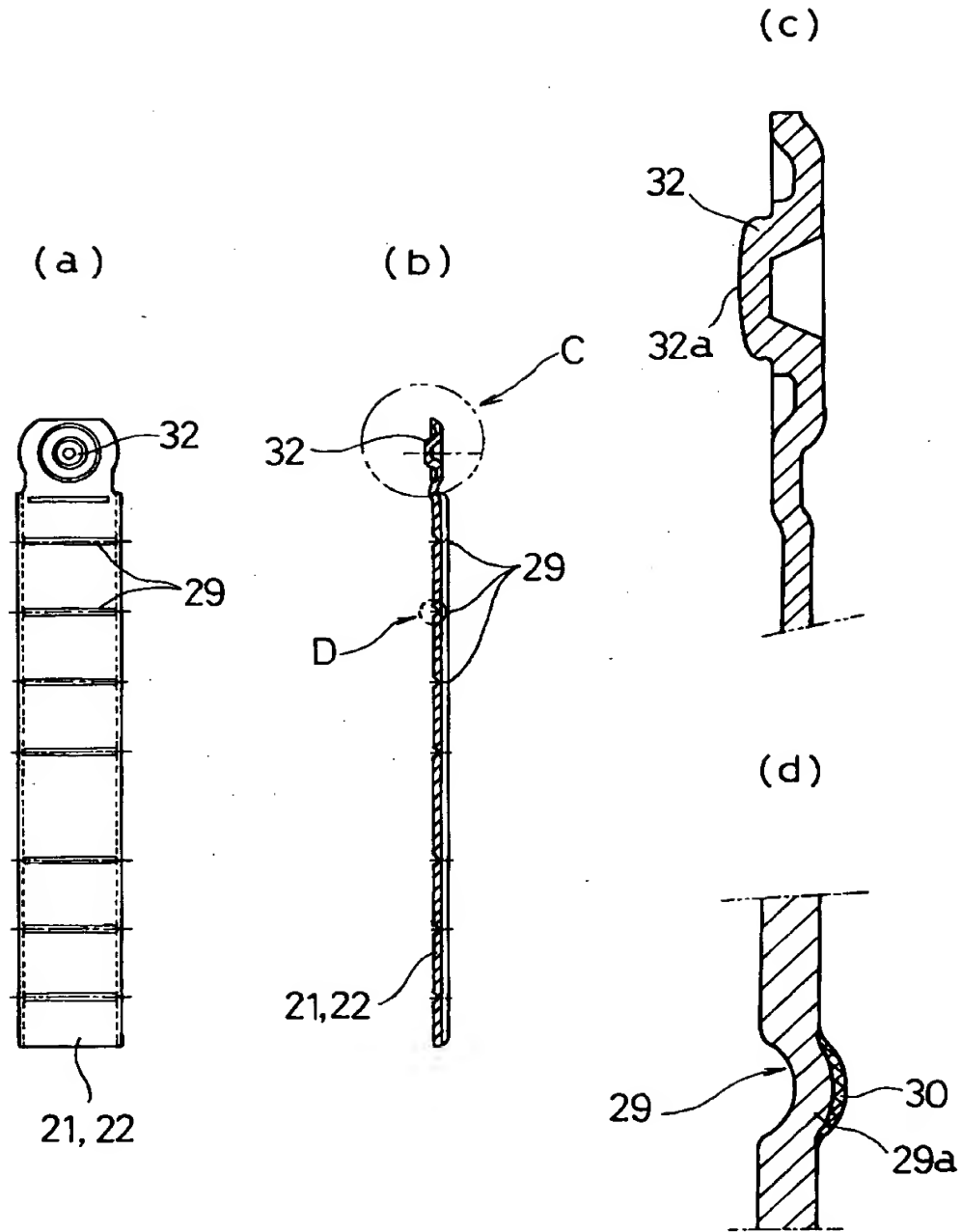


【図 1 2】

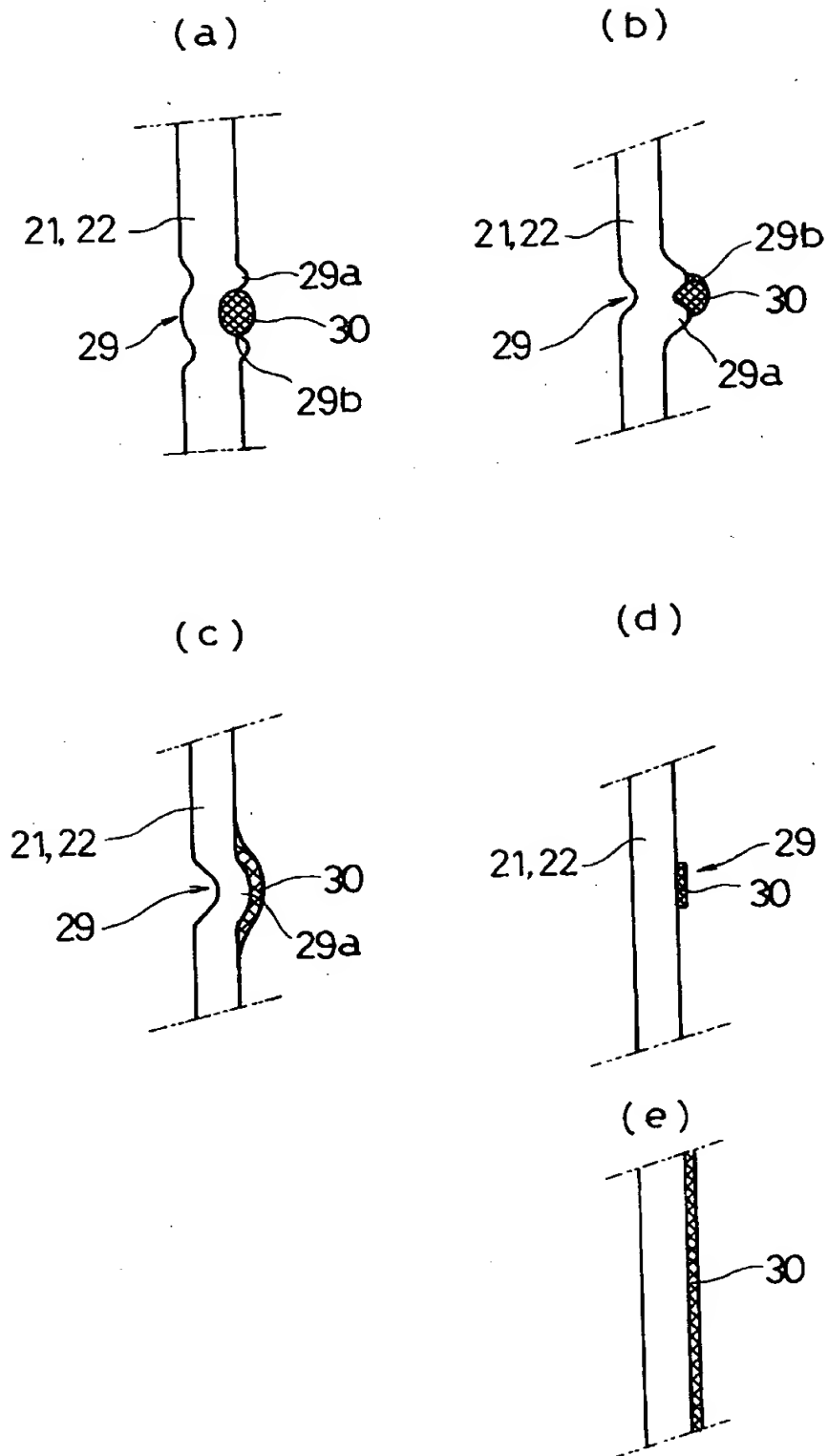




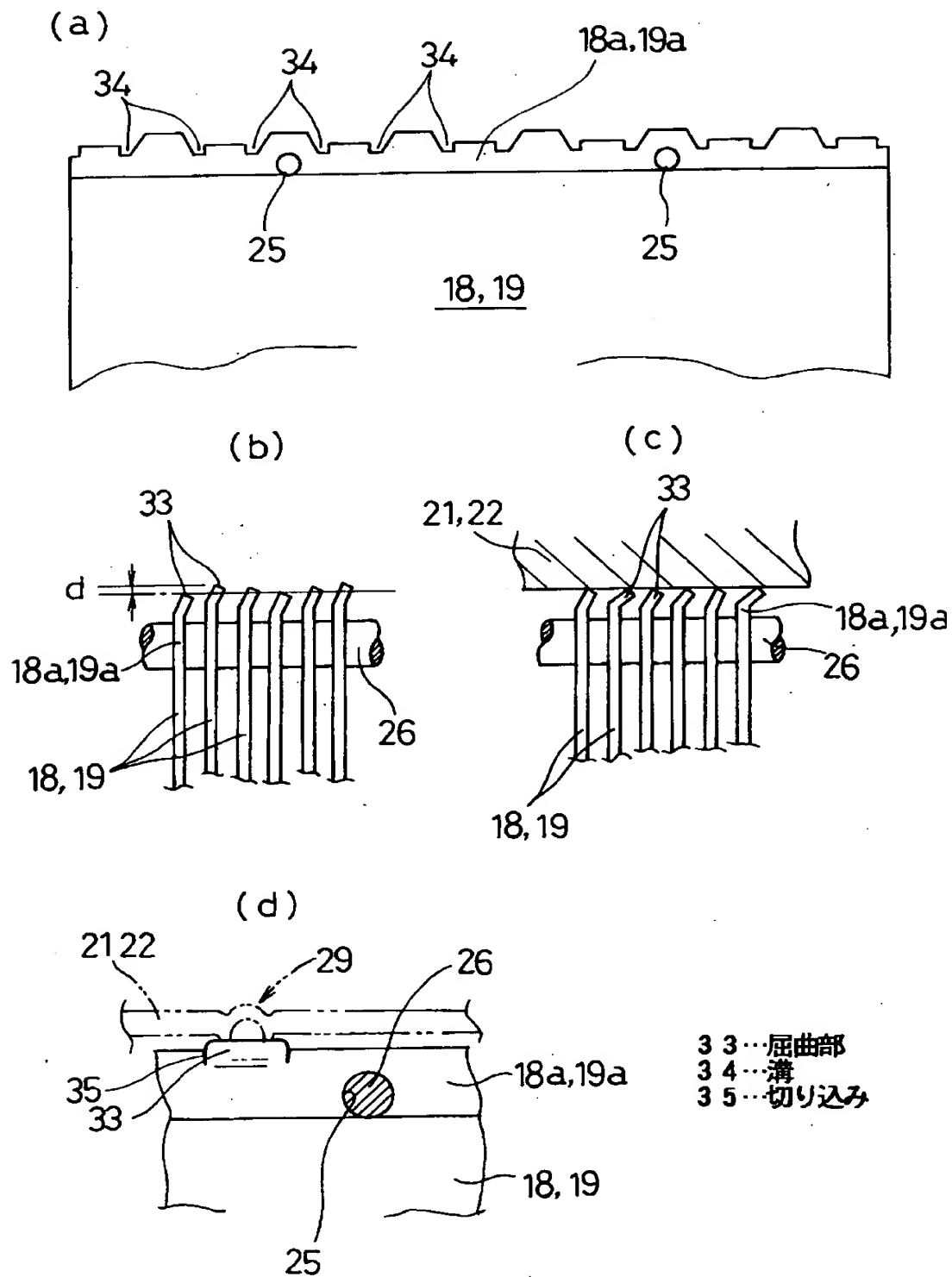
【図 1 3】



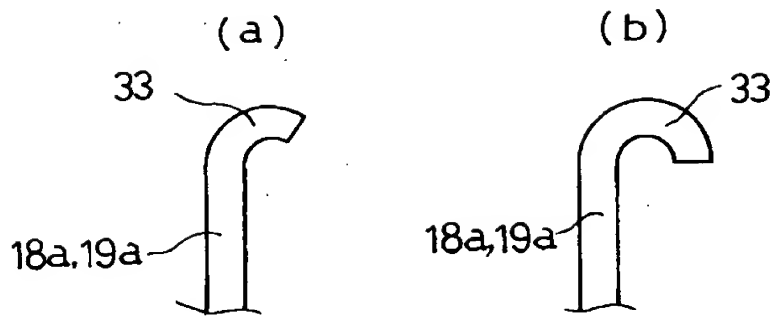
【図 14】



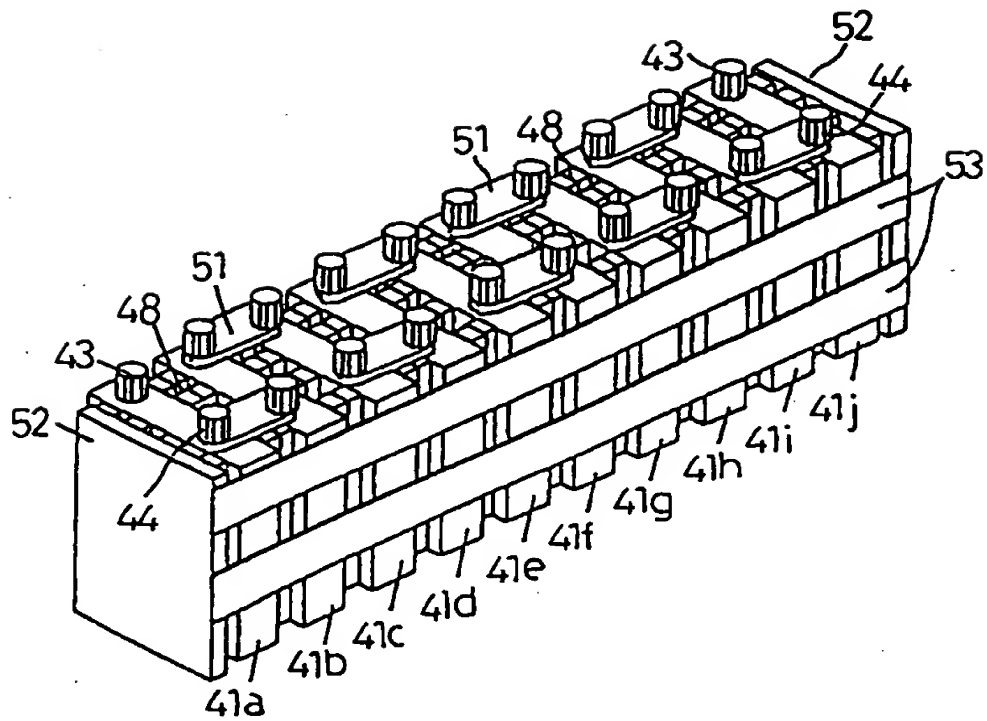
【図 15】



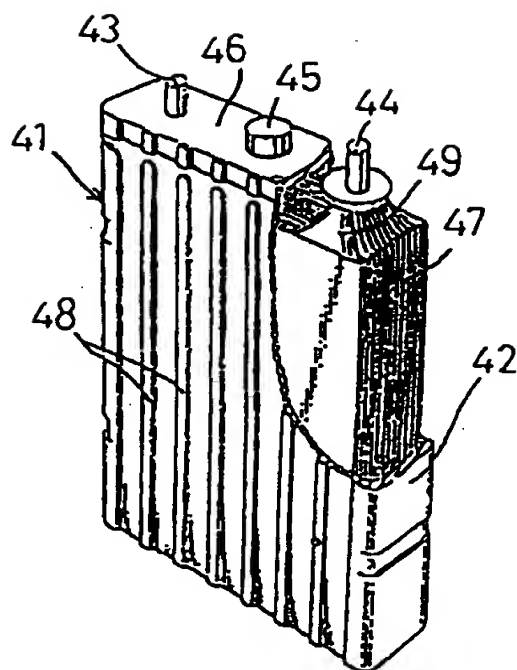
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 極板群の一側縁と集電板を確実に接合した電池及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 多数の正極板 1 8 と負極板 1 9 をセパレータを介して積層し、その極板群の一側縁を集電板 2 1、2 2 に溶着した電池の製造に際して、極板 1 8、1 9 との当接面に極板 1 8、1 9 群の積層方向に沿うライン状にロウ材 3 0 を複数ライン添付した集電板 2 1、2 2 を極板 1 8、1 9 群の一側縁に圧接させ、集電板 2 1、2 2 の極板 1 8、1 9 群との圧接面とは反対側の面にロウ材 3 0 の添付ライン上に沿って電子ビーム 2 8 等の非接触型熱源にて熱を加えることにより、高速にてかつ他の部分に熱による悪影響を与えることなく極板 1 8、1 9 群と集電板 2 1、2 2 を溶着して極板群を製造する。

【選択図】 図 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

|          |               |
|----------|---------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月27日   |
| [変更理由]   | 新規登録          |
| 住 所      | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| 氏 名      | トヨタ自動車株式会社    |